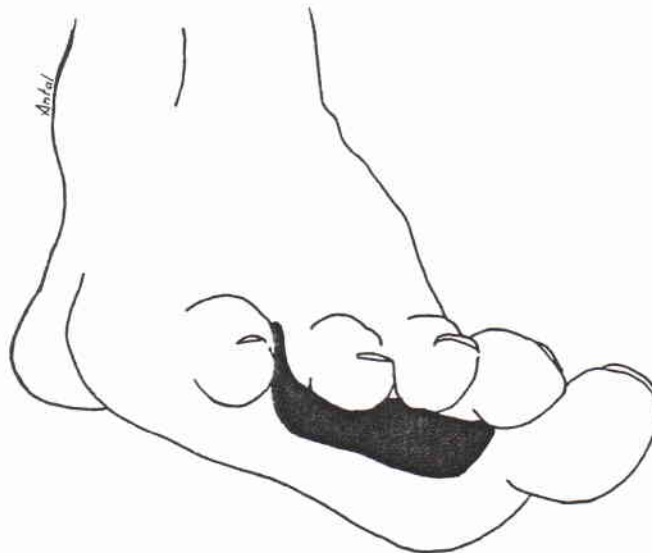


Morton's neuralgie: Een gerandomiseerde therapie-effectstudie bij de Podotherapie

A.P. Sanders, R. van Lith, C.J. Snijders, P.G.H. Mulder

1992



Bij Ministerie van WVC geregistreerd als:
Onderzoek naar het therapeutisch effect van de sub-diafysaire siliconen orthese
(proj.nr. 89-47, CRO-208397)

INHOUDSOPGAVE:

AUTEURS	2
INLEIDING	3
Doelstellingen	4
MATERIAAL EN METHODEN	5
Therapievormen	6
Evaluatie van de therapieën	9
RESULTATEN	10
Klinische beginconditie	10
Evaluatie van de therapieën	13
DISCUSSIE	16
Conservatieve en chirurgische therapie	16
Klinische beginconditie	17
Secundaire vraagstellingen	19
Therapeutisch effect	19
Werkingswijze van de SDSO	21
CONCLUSIES	21
AANVULLENDE OPMERKINGEN OVER WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK BIJ DE STUDIERICHTING PODOTHERAPIE	22
DANKBETUIGING	23
BIJLAGEN	24
Referenties	24
Diagnostische checklist	29
Copie van een pagina uit het dagboek	30

INLEIDING

Aan de studierichting Podotherapie van de Hogeschool Eindhoven, is een polikliniek verbonden. Deze podotherapeutische praktijk laat goede en minder goede therapeutische resultaten zien. De podotherapeuten willen hun patiënten een adequate therapie aanbieden en aan andere (para)medici en ziektekostenverzekeraars duidelijk kunnen maken wat de Podotherapie in zijn vermogen heeft. Daarbij ontstaan onder andere de volgende vragen: Welke behandelingsmethoden zijn het beste? Welke kosten zijn daaraan verbonden? Wat is de werkingswijze van deze therapieën? Wetenschappelijk onderzoek is één (of hèt) middel om deze vragen te beantwoorden.

De ontwikkeling van een aantal paramedische vakgebieden, bijvoorbeeld de Fysiotherapie, toonde gedurende vele jaren een gemis aan wetenschappelijke onderbouwing. De opleiding Podotherapie wil dat bijtijds vermijden. Er is een samenwerkingsverband aangegaan met de afdeling Biomedische Natuurkunde en Technologie van de Faculteit der Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen van de Erasmus Universiteit Rotterdam. Deze afdeling heeft de Podotherapie als het ware "geadopteerd" om tot een wetenschappelijke kennisuitwisseling te komen.

Dit, door het Ministerie van W.V.C. gesubsidieerde project is bedoeld als eerste in een reeks van te onderzoeken vraagstellingen met betrekking tot het therapeutisch effect van de Podotherapie. Als eerste te onderzoeken aandoening is Morton's neuralgie (MN) gekozen.

In de engelstalige literatuur vonden we vele synoniemen voor deze entiteit: "Interdigital neuroma",^{37 25} "Morton's neuroma",^{15 18 24 30 32 38 42 52 59} "Morton's interdigital neuroma",²² "Morton's metatarsalgia",^{1 3 14 19 23 28 29 40 42 44 47} "Morton's toe",^{33 39 42 57 64 65} "(Thomas) Morton's disease",^{17 33} "plantar digital neuritis",^{32 45} "Morton's neuralgia".^{10 32 55 57} Wij kiezen in dit artikel voor de naam "Morton's neuralgie" die aangeeft dat het om een, door Morton beschreven typisch klachtenpatroon met pijn handelt, ten gevolge van een primaire, niet-neoplastische zenuwaandoening.

De keuze om deze aandoening te onderzoeken leek ons geschikt omdat de aandoening lokaal is, een redelijk omschreven klachtenpatroon heeft^{13 14 23 37 62} en er twee goed omschreven conservatieve therapieën met elkaar kunnen worden vergeleken.

Het handelt om een gerandomiseerd klinisch onderzoek met parallelle groepen, namelijk een behandelgroep en een contrôlegroep. De behandelgroep krijgt een subdiafysaire siliconen orthese (SDSO) de contrôlegroep een specifieke podotherapeutische inlegzool. De SDSO en de inlegzool worden in de paragraaf "therapievormen" nader omschreven.

Doelstellingen

Het onderhavige onderzoek is een introductie van therapie-effect onderzoek in de Podothérapie en heeft als primair doel de sterkte van het therapeutisch effect van de SDO ten opzichte van de inlegzool te bepalen bij patiënten met Morton's neuralgie.

Daarnaast willen we de volgende drie secundaire vraagstellingen beantwoorden.

- a. Wat zijn de ongunstige bij-effecten van de twee therapievormen?
- b. Welke specifieke houdingen of bewegingen provoceren de pijn?

Kennis omtrent pijnopwekkende houdingen of bewegingen kan waardevol zijn bij het opstellen van hypothesen met betrekking tot de etiologie en pathogenese van MN. Volgens de literatuur komen de volgende provocerende houdingen en bewegingen het meest voor: 1. (lang) staan;^{48 60} 2. lopen;^{23 30 35 37 38 46 60} 3. het dragen van nauw schoeisel^{28 29 48} en 4. geforceerde dorsaal flexie van de tenen, zoals bij hurken, dat in bepaalde beroepen frequent optreedt en bij het dragen van hoge hakken.^{9 30} Behalve in het artikel van Mann (1983) ontbreekt het steeds aan een getalsmatige beschrijving van de frequentie van voorkomen van deze pijnopwekkende houdingen of bewegingen.³⁷

- c. Welke structurele of functionele afwijkingen hebben de patiënten aan de aangedane voet?

De literatuur is niet eenduidig over het bestaan van een (causale) relatie tussen MN en bepaalde structurele of functionele voetafwijkingen.

Zo zou MN geassocieerd zijn met hallux valgus,^{15 17 30 57} spreidvoet,¹³ klauwtenen,³⁰ hamertenen,⁹ zwakke teenflexoren,³⁰ hypermobiele voorvoet,⁶⁰ overmatig gepronede voeten,^{10 30 53 57} pes cavus,^{17 63} verkorte achillespees,³⁰ en beenlengteverschil.³⁰

Volgens andere auteurs kan de uitwendig zichtbare structuur van de voet juist geheel "normaal" zijn.^{2 28 29 37 38 46 48} Mann '83 schrijft bijvoorbeeld over 56 patiënten: "The overall configuration of the plantar arch was normal, and no patiënt demonstrated any significant pes planus or pes cavus deformities."³⁷ Eventueel gemaakte röntgenopnamen van de voet kunnen een normaal beeld vertonen.^{2 29 35} Ook een normaal gangpatroon, zonder mankheid,^{37 48} en met een normale podoscopische afdruk² zou gangbaar zijn.

Duidelijkheid omtrent het bestaan van de voorgestelde associaties kan richting geven aan de in de literatuur^{1 5 10 11 21 24 33 48 53 56 60 63 65} beschreven theorieën over de ontstaanswijze van MN. Voorts zijn deze afwijkingen van belang omdat zij indicaties kunnen vormen voor het toepassen van een aangepaste of gecombineerde therapievorm.

MATERIAAL EN METHODEN

De volgende 8 podotherapeutische praktijken werkten mee aan de uitvoering van het onderzoek: De polikliniek van de studierichting Podotherapie, van de Hogeschool Eindhoven en de particuliere praktijken van 7 docenten Podotherapie. Zij behandelen patiënten na verwijzing door een (huis)arts. Om de instroom van patiënten te vergroten werd een brief verzonden naar de huisartsen, orthopedisch chirurgen en revalidatie-artsen in de regio Eindhoven. In deze brief werd verzocht om patiënten, waarbij de diagnose Morton's neuralgie gesteld was (of zij die ervan verdacht werden hieraan te lijden) en nog geen neurectomie was uitgevoerd, naar de polikliniek van de studierichting Podotherapie te verwijzen voor deelname aan het onderzoek. De docenten Podotherapie bepaalden aan de hand van een door ons opgestelde diagnostische checklist (zie bijlage) of de patiënt voldeed aan de selectiecriteria om te worden toegelaten tot het onderzoek. Het probleem lag in het vinden van diagnostische criteria die specifiek zijn voor Morton's neuralgie, zodat gedifferentieerd werd van andere aandoeningen en waarbij tevens zo min mogelijk patiënten met Morton's neuralgie uitgesloten werden. In de checklist vermeldde we niet een lijst van alle diagnostische mogelijkheden, maar slechts die welke we voor dit onderzoek, in de setting van een podotherapeutische praktijk, geschikt achtten. Wij verwachtten bijvoorbeeld dat de "aard van de pijn" voor patiënt en arts moeilijk tastbaar zijn te maken. Ook zaken als de zogenaamde "Mulder's click",^{32 44 47} en de pijnprovocatietest waarbij de metatarsaalkopjes samengedrukt worden,^{13 24 42} zijn als diagnostische gereedschappen weinig specifiek en/of sensitief.¹⁴ Daarom werden andere, zo objectief mogelijke middelen gekozen.

Anamnestic werd de aan- of afwezigheid van de volgende aspecten van de pijn vastgesteld:

- A. De pijn is in het gebied van de metatarso-phalangeale gewrichten (plantair) en/of aan één of meer (naburige) tenen.
- B. De pijn treedt niet op een vast tijdstip van de dag op.
- C. Tijdelijke verlichting treedt op indien de volgende factoren gezamenlijk aanwezig zijn: rust (na lopen of staan), de schoen uittrekken en de voorvoet manipuleren of masseren.

De volgende drie specifieke testen stelden de rest van de insluitingscriteria vast:

- D. Met de "drukpijntest" werd de localisatie van de pijn bepaald. De uitvoering is als volgt: Door dorso-plantaire druk tussen duim en wijsvinger wordt, goed afgegrensd van de metatarsaalkopjes, in één of meer van de intermetatarsaal-ruimten (IMR) dezelfde pijn opgewekt die anders optreedt. Elke IMR moet afzonderlijk proximaal, tussen en distaal van de metatarsaalkopjes gepalpeerd worden.
- E. De vraag naar het optreden van uitstraling van de pijn naar één of meer (naburige) tenen, tijdens het uitvoeren van de drupijntest.
- F. Onderzoek naar prik-hypesthesie (of -anesthesie) aan één of meer (naburige) tenen. Dit gebeurde met de punt van een afgebroken houten spatel of wattenstokje.

Patiënten met een neurectomie in de voorgeschiedenis of waarbij aanwijzingen bestonden voor het bestaan van een secundaire plantaire digitale neuralgie werden uitgesloten van het onderzoek. Een plantaire digitale neuralgie kan onder andere optreden bij reumatoïde arthritis,^{1 19 26 29 48 51 56 61} of andere arthritiden met synovitis,^{17 57} een synoviale cyste,³⁷ een crepiterende cyste (ganglion) in de voetzool, opkomend uit een naburige flexor-peesschede,^{29 35 48 60} een epidermoïd cyste,^{29 42} of het tarsaal tunnel syndroom.⁴⁹

Indien de patiënt voldeed aan de selectiecriteria, dan gaf de docent Podotherapie uitleg aan de patiënt over het onderzoek en vroeg toestemming om mee te werken aan dit project dat door de Medisch Ethische Commissie van de Erasmus Universiteit en het Academisch Ziekenhuis Rotterdam, Dijkzigt, was goedgekeurd. De therapievorm werd toegewezen met behulp van een strikt te volgen, "at random" samengestelde lijst. Daarna kon worden gestart met het aanmeten van de inlegzolen of de orthese.

De onderzoeksgegevens van de patiënt werden genoteerd in de speciale status, die aan elke reguliere polikliniek status was toegevoegd. Aldaar is ook ruimte voor het beschrijven van de toegepaste therapie (een standaard zool/SDSO of een aangepaste vorm) en voor de contrôlegegevens.

Bij het eerste contact met de patiënt werden de volgende gegevens met betrekking tot de klinische beginconditie genoteerd: Personalialia, tijdsduur dat de klachten bestonden, therapie(ën) voorheen, schoeiselttype, localisatie(s) van de pijn (rechts of links en welke intermetatarsaalruimte), pijnopwekkende houding of beweging in het dagelijks leven en eventueel aanwezige andere structurele of functionele afwijkingen aan de voet met MN.

Therapievormen

Patiënten met MN hebben meestal alleen last bij het lopen met gesloten schoeisel.^{29 46 48} Dit betreft te nauw schoeisel ter plaatse van de voorvoet^{2 34 37 38 43 60} en/of hoge hakken.^{9 30 34 37 38 46} Vóór het starten van de therapie werden daarom alle patiënten geadviseerd zo min mogelijk knellende schoenen of schoenen met hoge hakken te dragen.

Ongeveer de helft van de patiënten in het onderzoek (n=14) kreeg een paar inlegzolen aangemeten. De andere helft (n=15) een SDSO. Door het lot werd bepaald welke patiënt de ene behandeling en welke patiënt de andere behandeling kreeg.

INLEGZOOЛ VOLGENS DOUTAUD

De basisopbouw van de zool was volgens B. Doudaud. Dit betekent een retrocapitale transversaalbalk met intermetatarsale uitbouw, reikend tot vóór de metatarsaalkopjes, ter plekke van de aangedane interdigitale ruimte (zie fig. 1). Het door Lavigne beschreven idee achter deze opbouw is dat de metatarsalia uiteen worden gedrukt met daardoor een decompressie van de zenuw. De intermetatarsale uitbouw wordt gebruikt om een versterkte en verlengde werking na te streven tijdens de afwikkeling van de voet.³⁴

Het materiaal van de inlegzool is kurkrubber ("Royal Mousse"). Indien de voet een extra correctie nodig had in verband met een bijkomende statische dysbalans, dan werd de zool dienovereenkomstig aangepast. Om een kunstmatig beenlengteverschil te voorkomen kreeg elke patiënt ook aan de niet-aangedane zijde een zool aangemeten.

De prijs van één paar zolen is bij de polikliniek van de opleiding Podotherapie Hfl. 90,-. Bij een podotherapeutische particuliere praktijk is dat Hfl. 137,95.

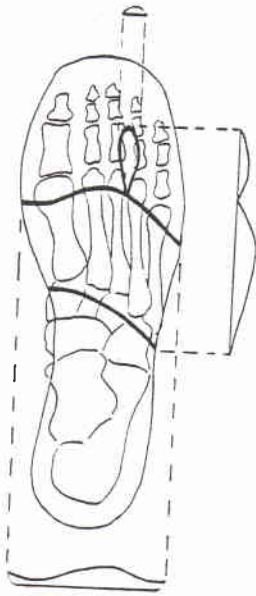


Fig. 1 De opbouw van de inlegzool volgens Doudaud.

SUB-DIAPHYSAIRE SILICONEN ORTHESE

De orthese bestaat uit een klein sub-diaphysair balkje, op de voet gemodelleerd, met siliconen van een niet traumatiserende hardheid. De orthese strekt zich uit van de eerste interdigitale ruimte tot de vierde en is voorzien van twee naar dorsaal lopende lippen om verschuiving te voorkomen (zie fig. 2 en 3).

De SDSO wordt normaliter in de kous gedragen, maar kan ook in een schoen zonder kous gedragen worden.

Het materiaal van de SDSO is "KE 20"¹² (merk: Podiaform). Dit is snel uithardend. Er is circa dertig seconden beschikbaar om te modelleren. Er worden circa 10 druppels katalysator, bij een omgevingstemperatuur van 21 graden Celsius gebruikt. Onder de "KE 20" wordt "Verone Pink" silicone (merk: Davis and Scottlander) gedaan voor een betere huidskleur en om een zachter eindproduct met grotere resistentie tegen scheuren te verkrijgen. Nadat de orthese gemodelleerd is worden de lipjes tussen de tenen iets dunner gemaakt (afgeslepen) om irritatie en laterale compressie van de tenen te vermijden. Indien de patiënt hamer- of klauwtenen heeft, dan wordt de orthese gemodelleerd terwijl de tenen (indien nodig en mogelijk) in gecorrigeerde stand worden gehouden.

Bij een SDSO als therapievorm, kreeg de patiënt gedurende de eerste week een plastazote-orthese. Dit is een sub-diaphysair balkje van plastazote dat met tape wordt gefixeerd aan de tenen en dient als (snelle, goedkope) voorlopige "proefbehandeling". De prijs van één SDSO is bij de polikliniek van de opleiding Podotherapie Hfl. 27,50. Bij een podotherapeutische particuliere praktijk is dat Hfl. 46,=.

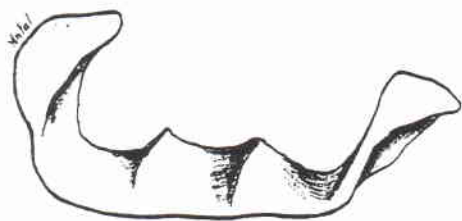


Fig. 2 De sub-diafysaire siliconen orthese.

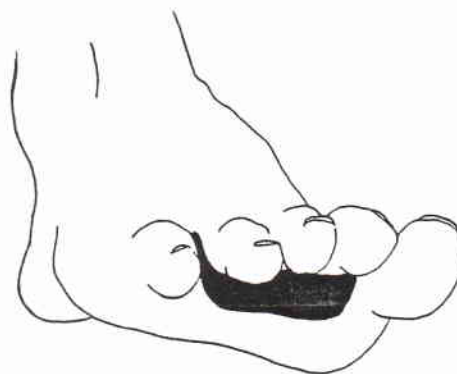


Fig. 3 De SDSO aan de voet.

Evaluatie van de therapieën

BIJ-EFFECTEN

Bij de SDSO verwachtten wij als potentieel nadelig bij-effect een irritatie van de huid door de katalysator, ten gevolge van transpiratie en slechte hygiëne of door te dikke interdigitale lipjes.

Bij de inlegzolen verwachtten wij de volgende mogelijke ongunstige bij-effecten: 1. eeltvorming op het proximale interphalangeaal gewricht van digitus 5 of interdigitaal door ruimtetekort en 2. druk op de nagel van de grote teen.

THERAPEUTISCH EFFECT

Als parameter voor het therapeutisch effect van de SDSO en de inlegzolen hadden we gekozen voor de "mate van last van de pijn". Deze parameter werd opgenomen via een horizontale visueel analoge schaal waarop de patiënt een waarde kan aankruisen binnen de range van "geen" tot "ondraaglijke last van de pijn".⁵⁸ Dit werd gedurende drie maanden dagelijks door de patiënt genoteerd in een zogenaamd "dagboek" (zie bijlagen). Op de eerste dag dat de patiënt de zool of de orthese had, kreeg de patiënt ook het dagboek mee: Eén dagboek voor elke voet met Morton's neuralgie (dus: twee dagboeken indien beide zijden waren aangedaan; waarvan er één meetelde in de data-analyse).

Elke patiënt en zijn of haar therapie werden drie keer gecontrôleerd: na 1 week met zolen of SDSO; na 4 weken en na 12 weken. Indien gewenst konden er tussentijdse contrôles plaatsvinden.

RESULTATEN

Vier patiënten die weliswaar voldeden aan de selectiecriteria werden uitgesloten van het onderzoek. Redenen hiervoor waren: 1. "De patiënt ziet ertegen op het dagboekje bij te houden." (1x); 2. er werd (achteraf gezien) niet voldaan aan de selectiecriteria van de checklist (2x) en 3. de patiënt stopt na enkele dagen met de SDSO "omdat het niet hielp" (1x).

Aldus werden er 29 patiënten met Morton's neuralgie toegelaten tot het onderzoek. 14 patiënten kregen een paar inlegzolen, 15 patiënten een SDSO aangemeten.

Klinische beginconditie

De frequenties van de op de 29 checklisten genoteerde antwoorden zijn:

- A. Alle patiënten hadden pijn in het gebied van de metatarso-phalangeale gewrichten (plantair) en/of aan één of meer (naburige) tenen.
- B. Bij een ieder trad de pijn niet op een vast tijdstip van de dag op.
- C. 69% (n=20) ondervond tijdelijke verlichting bij rust, schoen uittrekken en voorvoet massage of manipulatie.
- D. In alle gevallen was de drukpijntest positief.
- E. Uitstraling naar de tenen bij uitvoeren van de drukpijntest trad bij 76% (n=22) op.
- F. 41% (n=12) had verminderde sensibiliteit aan de tenen.

Bij ons onderzoek waren 26 dames en 3 heren toegelaten.

De leeftijd van de groep met inlegzolen bedroeg gemiddeld 56 jaar en had een range van 36 tot 70 jaar (tabel 1). Voor de SDSO-groep was dat gemiddeld 54 jaar met een range van 23 tot 74 jaar. Er zijn geen statistisch significante verschillen aantoonbaar tussen de groep met inlegzolen en de groep met een SDSO ten aanzien van zowel de gemiddelde leeftijd (Mann-Whitney U-test; $P=0.896$) als de gemiddelde tijdsduur dat de klachten bestonden ($P=0.792$). De ziektegeschiedenis duurde bij onze studiepopulatie gemiddeld bijna 2 jaar met een range van 90 dagen tot 10 jaar (tabel 1).

		zolen n=14	SDSO n=15
geslacht	man	2	1
	vrouw	12	14
leeftijd [jaar]	gemiddeld	56	54
	range	36-70	23-74
ziekte- geschiedenis [dag]	gemiddeld	748	630
	range	90-3650	150-3650

Tabel 1 Kenmerken van de patiënten: onderverdeeld naar de "at random" toegewezen therapievormen.

Bij onze patiëntengroep werden in de voorgeschiedenis de volgende therapievormen voor MN toegepast:

- Stalen steunzool (4 patiënten);
- Vibrion steunzool (1 patiënt);
- inlegzool met een "retrocapitale transversaalbalk" (1 patiënt);
- inlegzool met voorvoetpelotte (2 patiënten);
- fysiotherapie (1 patiënt) en
- acupunctuur (1 patiënt).

Patiënten met MN met een neurectomie in de voorgeschiedenis waren volgens het protocol reeds uitgesloten van ons onderzoek.

Bij onze studiepopulatie kwam de MN 27 keer unilateraal voor, bilateraal 2 keer (tabel 2). Er waren 29 patiënten met in totaal 33 localisaties met MN, waarbij duidelijke voorkeurslocalisaties bestonden voor de tweede en derde IMR (tabel 3).

Voet met Morton's neuralgie			
	Rechts	Links	Rechts+Links
Aantal patiënten	13	14	2

Tabel 2 Het aantal patiënten met unilateraal of bilateraal aanwezige neuralgie van Morton.

Steekproefomvang	Verdeling "neuromen" over de IMR: n en %						
	1e	2e	3e	4	2e+3e	3e+4e	3e+3e
Gauthier 1975: 74x MN bij 58 patiënten	0 0%	4 5%	38 51%	0 0%	16 22%	0 0%	16 22%
Lassmann 1979: 145x MN bij 133 patiënten	0 0%	68 47%	53 37%	0 0%	16 11%	8 6%	0 0%
Sanders: 33x MN bij 29 patiënten	0 0%	6 18%	23 70%	0 0%	4 12%	0 0%	0 0%
Redd 1989: 134x MN bij 100 patiënten	11 8%	59 44%	61 46%	3 2%			

Tabel 3 De verdeling van de "neuromen" over de intermetatarsaalruimten, uitgedrukt in het absolute aantal en het percentage MN.

De volgende houdingen en bewegingen die bij de patiënten de neuralgie provokeerden werden genoteerd:

- Geschoeid lopen (27 patiënten);
- lopen in het algemeen (2 patiënten);
- "veel staan" (1 patiënt);
- tennis (1 patiënt) en
- plantair flexie en/of eversie in de voetwortel (1 patiënt).

In antwoord op de vraagstelling welke bijkomende morfologische of functionele afwijkingen de patiënten aan de aangedane voet hadden werden de volgende klachten en structurele afwijkingen waargenomen:

- Spreidvoet met hallux valgus (2 patiënten);
- hallux valgus (2 patiënten);
- hallux rigidus (2 patiënten);
- branderige pijn in rust onder caput metatarsale 1 en 2 (1 patiënt);
- calcaneus in overmatige valgusstand (4 patiënten);
- "talar tilt" ten gevolge van inversietraumata (1 patiënt) en
- pijn rond de laterale malleolus na een distorsie met daarbij een spreidvoet (1 patiënt).

Gegevens over het gedragen schoeisel staan vermeld in tabel 4.

	Schoeisel; voor interventie			
	Sanders		Mann 1983	
	freq.	%	freq.	%
1= elk soort altijd	5	17.2	13	26.5
2= lage hak, soms hoge hak	7	24.1	17	34.7
3= alleen lage hak	10	34.5	18	36.7
4= geen enkel soort comfortabel	7	24.1	1	2.0
	totaal			
	29		49	

Tabel 4 Frequenties en percentages van het soort schoeisel dat de patiënten konden dragen, volgens een indeling van Mann (1983).

Evaluatie van de therapieën

BIJ-EFFECTEN

In 4 gevallen werd er bij een patiënt met een SDSO een irritatie van de huid waargenomen. Dit was een gevolg van een te dik interdigitaal lipje van de orthese. Na dunner slijpen was dit euvel opgelost. Bij de groep patiënten met de zolen traden geen (on)verwachte ongunstige bij-effecten op.

THERAPEUTISCH EFFECT

Volgens de Spearman rank correlatietest bestaat er een statistisch significante correlatie tussen de mate van last van de pijn en de behandeltijd, na eerst per dag gemiddeld te hebben over de patiënten. Dit geldt voor zowel de groep met de inlegzolen (correlatiecoëfficiënt=-0.8849; $P < 0.0001$) als voor de groep met de SDSO (coëf.=-0.9069; $P < 0.0001$).

Om een vergelijking te kunnen maken tussen de twee groepen patiënten met betrekking tot het beloop van de mate van last van de pijn is voor elke patiënt de hellingscoëfficiënt (b) van de regressievergelijking $y = ax^b$ bepaald, na logarithmische transformatie van y (=mate van last van de pijn) en x (=behandeltijd (in dagen)) (zie fig. 4 en 5).

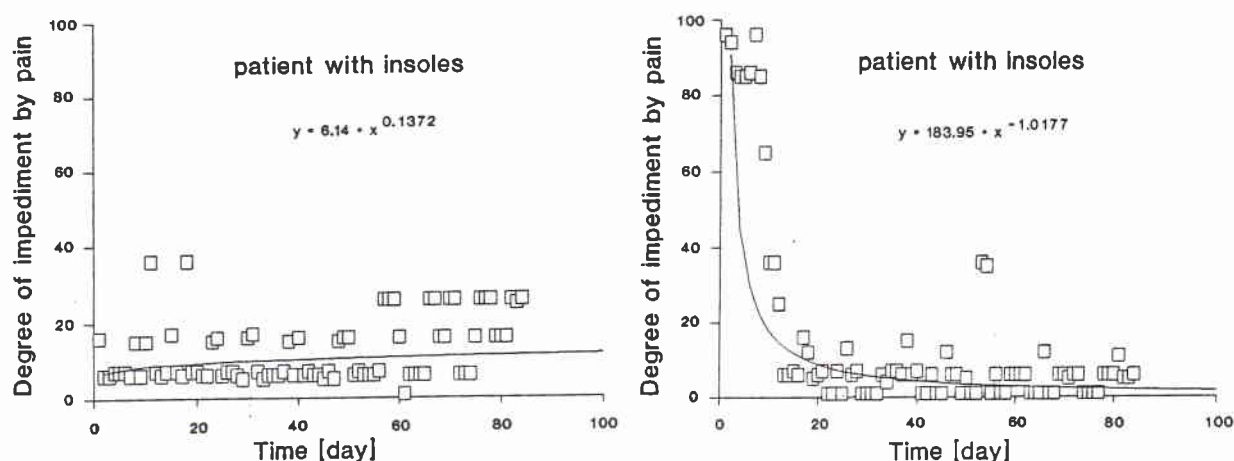


Fig. 4 A: Grafiek van de patiënt met een paar inlegzolen (volgens Doutaud) waarbij de mate van last van de pijn het minste afnam (de hellingscoëfficiënt (b) van de regressievergelijking $y = 6.14 x^{0.1372}$ vertoont de hoogste positieve waarde).

B: Idem; met de grootste afname van de last van de pijn (de coëfficiënt (b) van de regressievergelijking $y = 183.95 x^{-1.0177}$ vertoont de meest negatieve waarde).

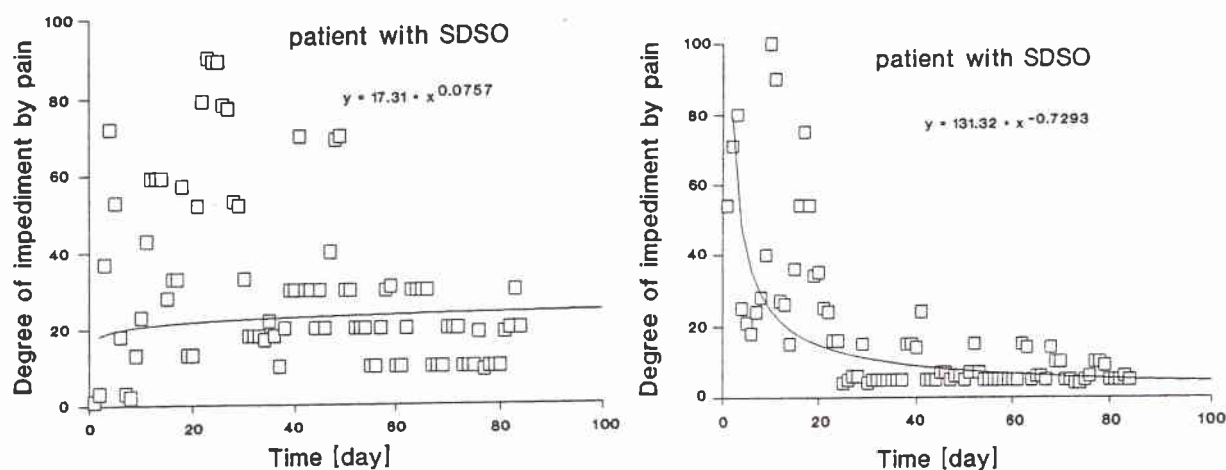


Fig. 5 A: Grafiek van de patiënt met een SDO waarbij de mate van last van de pijn het minste afnam (de hellingscoëfficiënt (b) van de regressievergelijking $y = 17.31 x^{0.0757}$ vertoont de hoogste positieve waarde).

B: Idem; met de grootste afname (de coëfficiënt (b) van de regressievergelijking $y = 131.32 x^{-0.7293}$ vertoont de meest negatieve waarde).

Bij de groep met inlegzolen heeft de hellingscoëfficiënt (b) in 2 van de 14 gevallen een positief teken ($b=0.0174$ en $b=0.1372$). Dat betekent dat bij hen de mate van last van de pijn in meer of mindere mate toenam. Bij de SDO-groep is dit bij 2 van de 15 patiënten het geval ($b=0.0001$ en $b=0.0757$). Met behulp van de Mann-Whitney

U-test is er geen statistisch significant verschil aantoonbaar ($P=0.844$) tussen de gemiddelde waarden van de regressiecoëfficiënten (b) van enerzijds de groep met inlegzolen en anderzijds de groep met een SDSO (fig. 6 en 7).

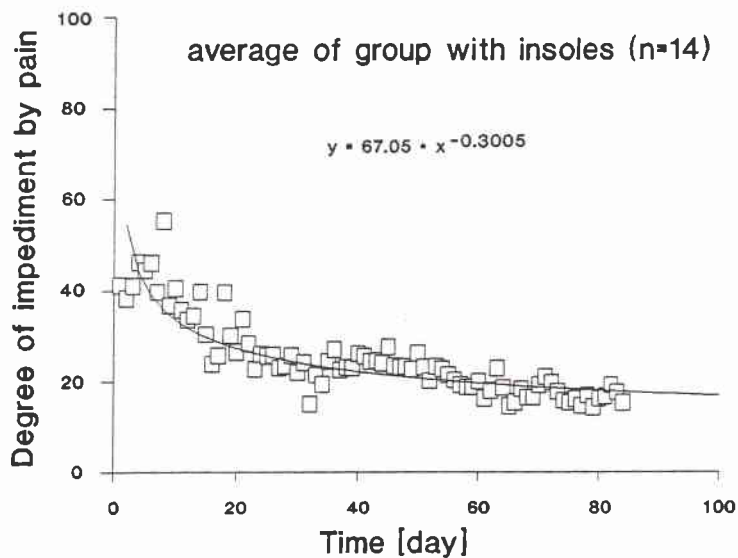


Fig. 6 Grafiek van het beloop van het groepsgemiddelde van de mate van "last van de pijn" gedurende 12 weken; bij 14 patiënten met een paar inlegzolen (volgens Doutaud) ($y = 67.05 x^{-0.3005}$).

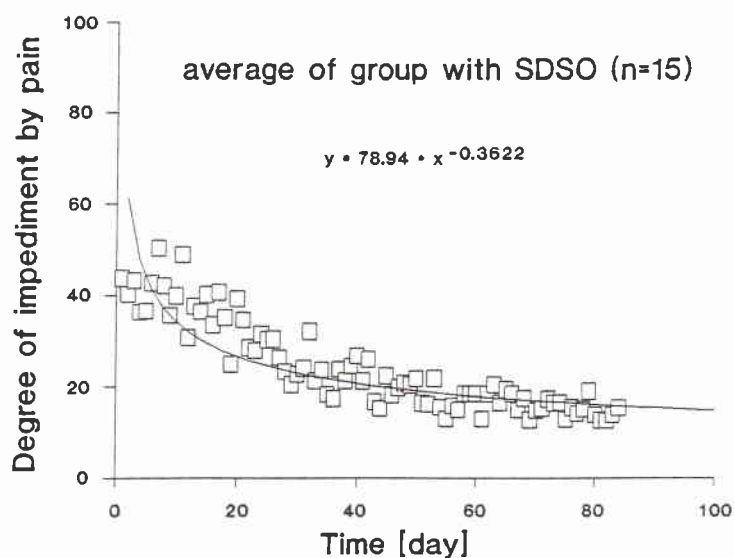


Fig. 7 Als fig. 6, maar dan bij 15 patiënten met een SDSO ($y = 78.94 x^{-0.3622}$).

DISCUSSIE

Conservatieve en chirurgische therapie

Veel aandoeningen hebben een repertoire van mogelijke behandelvormen. Vaak moet daarbij ook een keuze gemaakt worden tussen conservatieve en chirurgische therapie. Een frequent toegepaste taktiek is dat eerst gekeken wordt of de patiënt baat heeft bij een conservatieve therapie. Daarna kan men zonodig overgaan tot chirurgisch ingrijpen, dat toch altijd enige mate van risico in zich herbergt. Ook na eventueel falen van chirurgisch ingrijpen kan men beperkt zijn tot een keuze uit conservatieve middelen. De vraag welke conservatieve behandelmethode het beste resultaat geeft is vaak nog onbeantwoord. Therapie-effectstudies kunnen bijdragen aan een grotere duidelijkheid voor behandelaars, patiënten en ziektekostenverzekeraars.

In de polikliniek van de studierichting Podotherapie van de Hogeschool Eindhoven wordt bij de behandeling van voetproblemen onder andere gebruik gemaakt van verschillende inlegzolen en siliconen orthesen. Er bestaan protectieve (bijvoorbeeld: "bunion shield" c.q. "knokbeschermer") en corrigerende (bij hamertenen en overelkaar liggende tenen) siliconen orthesen.¹² Eén vorm van corrigerende orthesen is de sub-diafysaire siliconen orthese.

In de literatuur wordt melding gemaakt van supplementen die qua toepassingslocalisatie en vorm gelijken op de SDSO. Een indicatie voor deze supplementen wordt gevormd door pijn in of onder de metatarsaalkopjes (metatarsalgie) ten gevolge van hamer- en klauwtenten en de daarmee geassocieerde overmatige plantaire druk op de metatarsaalkopjes.^{28 41 45} Kelikian beschrijft een "grip prop" die onder de hamertenen op zijn plaats gehouden wordt met behulp van een elastisch bandje. De "grip prop" functioneert als een gefixeerd platform waar de teen op kan duwen, het vergroot het loopvlak en bespaart het corresponderende metatarsaalkopje een overmatige drukbelasting.²⁸ Milgram spreekt over een "toe crest" als onderdeel van een inlegzool waaraan eenzelfde functie wordt toebedacht.⁴¹ Volgens Neale kan men de in stand afgeweken tenen corrigeren met hulp van "orthodigital splints".⁴⁵

Sinds enkele jaren wordt door podotherapeuten de SDSO ook toegepast bij de behandeling van een andere vorm van metatarsalgie, namelijk: Morton's neuralgie. Rabl beschreef in 1975 een behandeling van MN met een soort voorloper van de SDSO, namelijk een stukje schuimrubber dat de aangedane teen aan de onderzijde en beide zijanten omwikkelt.⁵⁰

In de literatuur reikt de inschatting van de werkzaamheid van bepaalde conservatieve therapieën voor MN van "zonder uitzondering werkzaam"⁵⁴ tot onwerkzaam.⁴² Vele medici vinden MN vaak resistent ten aanzien van conservatieve therapieën.^{39 42 48 64}

Conservatief zou alleen een tijdelijke verlichting geven^{8 28 41} en wordt ook wel gezien als een hulpmiddel bij het stellen van de diagnose.² Patiënten hebben op het moment van presenteren vaak al vele inlegzolen gehad. Deze inlegzolen kunnen van verschillende materialen en uit verschillende elementen samengesteld zijn.^{2 13 14 15}

^{22 30 31 34 35 37 48 50 62} Ook een retrocapitale "padding" wordt toegepast.^{8 31 37 41 55}

Schoenaanpassingen worden veelvuldig geadviseerd.^{6 15 22 25 29 31 34 54 64} Onder ande-

re in de vorm van een lage hak, een ruime neus en zacht zoolmateriaal.³⁷ Ook injecties met een lokaal anestheticum en/of corticosteroid worden door een aantal artsen regelmatig toegepast.^{2 8 13 14 18 22 28 29 31 35 41 48 57 59 62 64}

Het advies tot opereren, na het uitproberen van mogelijk succesvolle conservatieve behandelingsmethoden, overweegt in de medische (chirurgische) literatuur.^{8 13 14 18 21 22 25 29 30 31 35 37 45 62} Mogelijke complicaties van een neurectomie zijn: 1. een pijnlijk litteken bij een plantaire benadering;³⁷ 2. hematoomvorming met pijn en vertraagde wondgenezing;¹⁴ 3. een zône met verminderde sensibiliteit³⁷ (soms blijft de sensibiliteit echter intact^{35 36}) of herstelt zelfs^{14 46} en 4. terugkeren van pijn in de voet-zool (eventueel als een laat resultaat).^{14 22 27 28 29 31 37 49}

Een illustratie van postoperatieve problemen wordt gevonden bij een door Mann bestudeerde patiëntengroep van 56 personen met 76 geëxcideerde neuromen waarbij 11 localisaties reeds (elders) eerder geopereerd waren. Bij bijna tweederde van deze 11 neurectomieën was er postoperatief nog steeds een lokale plantaire pijn ter hoogte van de zenuwstomp. 6% van de patiënten met primaire neurectomieën ondervond slechts enige verbetering met daarbij enkele persisterende symptomen. Tevens bleek bij 14% van de patiënten met een primaire neurectomie dat zij geen verbetering ten aanzien van hun pre-operatieve status ervaarden.³⁷

Redenen voor het optreden van een ontoereikende excisie met terugkeren van klachten kunnen zijn: 1. het MN wordt tijdens de diagnostiek in de verkeerde IMR gelocaliseerd;^{14 27} 2. er is tegelijkertijd nog een tweede MN aanwezig in een naburige IMR;¹⁴ 3. in plaats van het neuroom wordt slechts vetweefsel of de intermetatarsophalangeale bursa weggenomen (met name bij een dorsale benadering);¹⁴ 4. een onvoldoende naar proximaal uitgevoerde resectie, waardoor nog een stuk neuroom achterblijft^{14 27} en 5. een onvoldoende naar proximaal uitgevoerde neurectomie, waardoor de proximale zenuwstomp betrokken kan raken in het chirurgische litteken (adhesies) of in gewichtdragend gebied (onder de metatarsaalkopjes³⁷) komt te liggen.^{14 27 28}

Deze mogelijke complicaties van chirurgie en de onduidelijkheid met betrekking tot het effect van specifieke conservatieve therapieën waren de beweegredenen voor het opzetten van dit onderzoek.

Klinische beginconditie

Prospectief werden 29 personen met MN bestudeerd. Deze patiënten toonden ten aanzien van de leeftijd (gemiddelde en range) geen duidelijke verschillen met de patiënten in de literatuur. Gaynor vermeldt bij een groep van 60 patiënten met MN ten aanzien van de leeftijd dat deze gemiddeld 57 jaar bedraagt, met een range van 25 tot 83 jaar en verder dat 89% ouder is dan 35 jaar.¹⁸ Ook Mann (n=56; gemiddelde 55, range 29-81 jaar) toont een overeenkomende verdeling van de leeftijd.³⁷ Ook de patiënten met inlegzolen en de patiënten met een SDSO hadden een overeenkomende leeftijd (tabel 1).

Volgens de literatuur en onze observaties zijn de patiënten met MN overwegend

vrouwelijk. De beschreven man-vrouw ratio's variëren van 1:5 (N=146)¹⁴ tot 1:18 (N=56)³⁷ Deze ratio's zijn indicatief voor een belangrijke rol van de schoenkeuze bij het ontstaan van Morton's neuralgie.

Er bestaan nog meer aanwijzingen ten gunste van de stelling dat de schoenkeuze een rol speelt bij de etiologie of pathogenese van de neuralgische klachten.

In veel gevallen vertonen patiënten de imperatieve drang om tijdens een pijnaanval de schoen uit te trekken waarna de pijn kan afnemen.¹⁴

Mensen hebben meestal alleen last bij het lopen met gesloten schoeisel.^{29 46 48} Dit betreft een te nauwe schoen ter plaatse van de voorvoet^{2 34 37 38 43 60} en/of een hoge hak.^{9 30 34 37 38 46} De voet is comfortabel in los schoeisel zoals sandalen,⁴⁶ slippers, te grote Wellingtons of oude laarzen.^{29 48}

Volgens een persoonlijke communicatie met een aantal podotherapeuten, die MN conservatief behandelen, presenteren zich in de zomermaanden minder patiënten met MN dan in de rest van het jaar. Dit zou door het gebruik van ander (open) schoeisel verklaard kunnen worden.

Een verandering van schoenkeuze kan een therapeutisch effect hebben. Klenerman schrijft: "Minor symptoms may be controlled by open types of footwear ...".²⁹

De tijdsduur van de klachten tot het diagnostiseren (90 dagen tot 10 jaar) komt overeen met gegevens van andere auteurs.^{33 48}

De literatuur is niet eensluidend omtrent de verdeling van de frequentie van voorkomen van de localisaties van de MN bij de patiënten. Overheerste enkele decennia geleden nog de gedachte dat MN voornamelijk in de 3e IMR gelocaliseerd is, een aantal recentere publicaties beschrijven een ongeveer gelijke verhouding tussen de 2e en de 3e IMR.^{25 33 37 52} Een aantal auteurs observeren dat de MN in elke IMR op kan treden.^{20 24 52} Men kan zich echter voorstellen dat indien men uitgaat van de nog frequent verkondigde stelling dat bij Morton's neuralgie een typische localisatie van de derde IMR hoort, men hierdoor beïnvloed dan ook overwegend de localisaties van de aandoening in de derde IMR zal vinden. Bij ons eigen materiaal zijn er 29 patiënten met in totaal 33 localisaties met MN in de tweede en/of derde IMR (zie tabel 3).

R.A. Mann vond bij een groep van 56 patiënten met MN, waarbij 76 "neuromen" werden geëxcideerd, dat 46 hiervan unilateraal en 15 bilateraal waren.³⁷ Gauthier zag bij 58 patiënten 74 neuroma's, waarvan er 54 unilateraal en 20 bilateraal gelocaliseerd waren.¹⁶ In de onderhavige studie kwam de MN 27 keer unilateraal en slechts 2 keer bilateraal voor (tabel 2).

Het symptoom hypesthesie blijkt ook bij de patiënten in dit onderzoek niet obligaat aanwezig. Dit is te verklaren door de overlap van de sensibele zenuwdistributie van de naburige tenen.^{13 37} Een andere te overwegen mogelijkheid (dan met een afgebroken spatel of wattenstok) om een an- of hypesthesie te testen is met behulp van een set

van Semmes-Weinstein monofilamenten.^{4,7} Deze nylon draadjes worden toegepast in diabetesklinieken voor het kwantitatief testen van de mate van stoornis in de drukperceptie en het beloop ervan, bij de neuropathische voet. De filamenten in een set hebben elk een standaarddikte en -lengte. Deze filamenten buigen bij drukuitoefening op de huid en resulteren in een reproduceerbare kracht op de huid. Elk filament vertegenwoordigt een specifieke krachtwaarde. Aldus kan op een hygiënische en atraumatische wijze de sensibiteit gekwantificeerd worden.

Secundaire vraagstellingen

De literatuur geeft meldingen (theorieën) dat een houding met een sterke mate van dorsaal flexie van de tenen, zoals bij hurken, een pijnopwekkend moment kan zijn. Dit wordt verklaard door een irritatie van de zenuw tegen het ligamentum metatarsale transversum profundum, dat de plantaire zijden van de metatarsaalkopjes verbindt.⁹

³⁰ Geen van onze patiënten gaf echter een dergelijke pijnprovocatie aan. Wel veroorzaakte het geschoeid lopen bij 27 van de 29 patiënten de neuralgie. Bij het dragen van hoge hakken treedt echter ook een geforceerde dorsaal flexie van de tenen op. 17% van de patiënten in dit onderzoek kon in de periode voorafgaande aan het onderzoek comfortabel lopen op zowel lage als hoge hakken. 24% liep normaliter met lage hakken en soms met hoge hakken. Een aantal patiënten (35%) kon alleen schoeisel met lage hakken dragen. 24% vond geen enkel soort comfortabel (tabel 4). In vergelijking met een door Mann (1983) bestudeerde groep,³⁷ heeft onze groep patiënten meer problemen met de schoenkeuze. De interessante vergelijking met een gemaakte contrôlegroep ontbreekt hier echter.

De onderzoeksresultaten geven geen aanwijzingen voor een associatie van Morton's neuralgie met een structurele of functionele voetafwijking.

De behandelingen met de inlegzool en met de SDSO gaven respectievelijk geen of zeer gemakkelijk te verhelpen ongunstige bij-effecten.

Therapeutisch effect

Als parameter voor het therapeutisch effect van de SDSO en de inlegzolen maakten we gebruik van de "mate van last van de pijn". Tijdens de voorbereiding van de studie bleek deze parameter, volgens de reacties van patiënten, beter te kwantificeren middels één getal per dag, dan de parameter "mate van pijn", indien zij meer dan één keer per dag een verschillende pijngraad ervaarden.

Er kunnen geen statistisch significante verschillen tussen de groepsgemiddelde waarden van de mate van last van de pijn bij enerzijds de groep met de inlegzolen en anderzijds de groep met de SDSO aangetoond worden.

Bij beide groepen ziet men gemiddeld de grootste afname van de mate van last van de pijn gedurende de eerste 4 tot 6 weken van de behandeling. Daarna stabiliseert de pijn op een lager niveau dan bij de start van de therapie.

Men kan zich afvragen hoe het beloop had geweest indien er geen therapie was gegeven. De therapeut (en onderzoeker) moet inderdaad de mogelijkheid van enige mate van "placebo-effect" niet onderschatten, niet voor zichzelf verdoezelen en er ook niet voor schomen om het ten bate van de patiënt te gebruiken. Een argument voor de juistheid van de interpretaties van de resultaten is het volgende. De duur van de ziektegeschiedenis (90 dagen tot 10 jaar en gemiddeld ca. 2 jaar) doet vermoeden dat het om een "hardnekkige" klacht gaat. De gemiddelde (!) sterkte van deze klacht bij een groep zonder therapie zal waarschijnlijk niet veel afnemen gedurende een hypothetische observatie van 3 maanden. Daarom is het te verwachten dat de vermindering van de mate van last van de pijn zoals die in deze studie is waargenomen bij de twee behandelde groepen verklaard kunnen worden als het effect van de interventies.

Dan resteert nog slechts de academische vraag of dit een biomechanisch en/of een "placebo" effect betreft. De in dit onderzoek gevonden groepsgemiddelde waarden van de mate van last van de pijn stabiliseren in de laatste geobserveerde weken op een duidelijk lager niveau dan bij de start. Het is niet waarschijnlijk dat een placebo-effect zo lang als dat bij de 2 onderzochte groepen wordt waargenomen, kan aanhouden.

De vraag of de klachten na een herstelperiode recidiveren is in deze studie niet beantwoord.

Bij de behandeling met een SDOSO kreeg de patiënt al direct de eerste week een orthese van plastazote. De definitieve SDOSO en inlegzolen werden na ongeveer 1 week aan de patiënt mee gegeven. Een sneller te starten behandeling met een sneller effect kan tot minder verzuim van werk of andere dagelijkse bezigheden leiden.

De SDOSO heeft een aantal voordelige kenmerken:

- Regelbare durometrie;
- regelbare uithardingstijd tijdens het vervaardigen ("klaar terwijl u wacht");
- regelbare kleur;
- de vorm is gemakkelijk aan de individuele voet aan te passen;
- past zich aan bij de voorwaartse verplaatsing van de voorvoet tijdens het maken van een pas, in tegenstelling tot de inlegzool waarop de voet altijd heen en weer schuift binnen de schoen;
- een sterk verlengde activiteit tijdens de afwikkeling van de voorvoet, tot in tenenstand, in tegenstelling tot de gewone retrocapitale steunzool;
- het neemt vrijwel geen plaats in en wordt gemakkelijk in de schoen verdragen;
- wasbaar;
- permanent flexibel;
- vrijwel geen slijtage;
- kan in elk soort schoeisel gedragen worden (waardoor de kostenprijs laag blijft), ook bij hoge hakken (dit laatste kan ook als een nadeel opgevat worden).
- prijs van 1 paar zolen; Hfl. 137,95 , prijs van 1 SDOSO; Hfl. 46,=. Dus één SDOSO is bijna 3 keer goedkoper dan een paar podotherapeutische zolen.

Indien men bij patiënten met Morton's neuralgie wil kiezen tussen een SDOSO of een

paar podotherapeutische inlegzolen (volgens Doutaud) dan geniet de SDSO de voorkeur. Redenen voor deze keuze zijn de overeenkomst in gemeten therapeutisch effect en de hierboven beschreven voordelige kenmerken van de SDSO.

Werkingswijze van de SDSO

De werkingwijze van de SDSO is niet onderzocht. Theoretische mogelijkheden, die voor toekomstig onderzoek openstaan, zijn in het kort opgesomd:

- Doordat de SDSO een soort buffer vormt schuiven de metatarsaalkopjes minder naar distaal, alwaar bij een aantal schoenen het smalle neusgedeelte de voorvoet comprimeert;
- vergroting van het plantair capiton met een gunstigere plantaire drukverdeling;
- door een duidelijk aanwezig contactoppervlak met de plantaire zijde van de tenen worden de intrinsieke teenspieren gestimuleerd tot activiteit waardoor hun kracht en dus functie kan verbeteren; verbeterde teenfunctie kan resulteren in een drukontlasting van de metatarsaalkopjes;
- tenen met (lichte) hamer- of klauwstand worden in een gestrekte stand gehouden waarbij de teenspieren dan gerekt worden; een betere stand en functie van de metatarso-phalangeale gewrichten is misschien gunstig met betrekking tot de neuralgie;
- de subdiafysaire ligging van de orthese resulteert tijdens de afwikkeling van de voet in een verminderde mate van dorsaal flexie van de tenen; de zenuw zal dan minder (micro)traumatiseren tegen het ligamentum metatarsale transversum profundum.

CONCLUSIES

Indien we de resultaten naast de in beginsel opgestelde doel- en vraagstellingen zetten, dan komen we tot de volgende conclusies:

1. Geschoeid lopen provoceerde bij 27 van de 29 patiënten de neuralgie.
2. Geen aanwijzingen voor een associatie van Morton's neuralgie met een structurele of functionele voetafwijking.
3. De inlegzool en de SDSO gaven respectievelijk geen en zeer gemakkelijk te verhelpen ongunstige bij-effecten.
4. "De mate van last van de pijn" is voor de patiënten beter dagelijks te kwantificeren middels één getal, dan "de mate van pijn".
5. Geen statistisch significant verschil tussen het therapeutisch effect van de inlegzool en de SDSO.
6. Indien men bij patiënten met Morton's neuralgie wil kiezen tussen een SDSO of een paar podotherapeutische inlegzolen (volgens Doutaud) dan geniet de SDSO de voorkeur.

AANVULLENDE OPMERKINGEN OVER WETENSCHAPPELIJK ONDER- ZOEK BIJ DE STUDIERICHTING PODOTHERAPIE

Wat hebben we geleerd ten bate van toekomstige projecten?

- 1 De in het onderhavige onderzoek gehanteerde selectiecriteria zijn strenger dan de criteria die voorheen door de docenten werden gehanteerd. Momenteel zijn ter plaatse van de opleiding voor Podotherapie de diagnostische criteria bij Morton's neuralgie aangescherpt.
- 2 Eén docent meldde: Hij krijgt geen "zuivere Morton's" die aan de criteria voldoen. Enerzijds komt deze teleurstelling doordat op basis van de "minder strenge" diagnostische criteria een grotere instroom werd verwacht, zoals voorheen het geval was. Anderzijds wordt de instroom van patiënten met Morton's neuralgie ook bepaald door het verwijzingsbeleid van de artsen. Misschien verwijzen de meesten een dergelijke patiënt direct naar de chirurg. Dit kan een gevolg zijn van een onbekendheid met de mogelijkheid dat na een podotherapeutische behandeling in een aantal gevallen deze aandoening symptomeloos wordt.
- 3 Eén docent vertelde dat niet elke arts volmacht geeft ten aanzien van de therapiekeuze. Hierdoor zou de randomisatie van de therapietoewijzing gevaar kunnen lopen.
- 4 Er bestond een grote verscheidenheid in motivatie bij de docenten. Het "grote" aantal medewerkende docenten (8) had tot gevolg dat zij minder gemakkelijk individueel aan te spreken waren wanneer een voor het onderzoek geschikte MN-patiënt niet in de trial gekomen was.
Drie suggesties om de deelnemende docenten extra te motiveren tijdens toekomstig onderzoek zijn:
 - Na het invullen van de onderzoeksstatus moet de verantwoordelijke docent (en student) zijn naam bij de genoteerde gegevens vermelden, zodat er achteraf nog discussie mogelijk is over de (notering van de) gegevens.
 - Een vermelding van de namen van de medewerkers in voortgangsverslagen van het onderzoeksproject.
 - Melding maken van het lopende onderzoek in het verenigingsblad van de beroepsvereniging.
- 5 Door student en docent werd een in principe geschikte patiënt soms te laat als zodanig herkend. Hierdoor vond er geen at random gekozen therapievorm plaats en kon de bewuste patiënt niet meer deelnemen binnen het onderzoek. Sanders gaf daarom via enkele colleges extra informatie aan de studenten met betrekking tot de aandoening en de opzet van het onderzoek.
- 6 Het bleek onpraktisch dat er een aparte onderzoeksstatus was, die speciaal door student of docent bij het reguliere lichamelijk onderzoek gehaald moest worden. Daarom kan deze trial-status beter standaard in de reguliere status

verwerkt worden; met daarbij een pagina met persoonsgegevens die aan de administratie gegeven moet worden. De administratief medewerkster kan de individuele patiënten dan op een centrale lijst noteren, zodat de wetenschappelijk onderzoeker naderhand de status van de trial-patiënt kan opzoeken.

- 7 De studierichting Podotherapie van de Hogeschool Eindhoven heeft in ruime mate een aangename medewerking verleend bij het tot stand komen van dit project en toont zich bereidwillig om, indien het curriculum dit toelaat, nog vele onderzoeksprojecten op te zetten.

DANKBETUIGING

Wij willen de volgende personen en instellingen hartelijk bedanken:

- Het Ministerie van W.V.C. voor de financiële ondersteuning.
- Mw. F. van den Reek voor haar organisatorische ondersteuning.
- De docenten en studenten Podotherapie voor hun zeer waardevolle rol in de uitvoering van het onderzoek.
- Mw. M. de Heus, Hoofd van de studierichting Podotherapie van de Hogeschool Eindhoven, voor de gastvrijheid waarmee faciliteiten beschikbaar werden gesteld.

BIJLAGEN

Referenties

- 1 **Awerbuch, M.S. et al.:** Morton's metatarsalgia due to intermetatarsophalangeal bursitis as an early manifestation of rheumatoid arthritis. Clin Orthop, nr.167, p.214-221, 1982.
- 2 **Bertrand, P.:** Le nevrome plantaire (la maladie de Thomas Morton). Phlebologie, 29 (3), p.245-249, 1976.
- 3 **Betts, L.O.:** Morton's metatarsalgia: Neuritis of fourth digital nerve. Med J Australia, 1, p.514-515, 1940.
- 4 **Birke, J.A.; Sims, D.S.:** Plantar sensory threshold in the ulcerative foot. Lepr Rev, 57, p.261-267, 1986.
- 5 **Bossley, C.J.; Cairney, P.C.:** The intermetatarsophalangeal bursa - its significance in Morton's metatarsalgia. J Bone Joint Surg, 62B, p.184-187, 1980.
- 6 **Brahms, M.A.:** Common foot problems. J Bone Joint Surg, 49A, p.1653-1664, 1967.
- 7 **Brandsma, J.W et al.:** Onderzoek van de drukperceptie met (mono)filamenten. Ned T Fysiotherapie, vol.101, nr.6, p.138-43, 1991.
- 8 **Bratkowski, B.:** Differential diagnosis of plantar neuromas: a preliminary report. J Foot Surg, vol.17, nr.3, p.99-102, 1978.
- 9 **Carrel, J.M.; Davidson, D.M.:** Nerve compression syndromes of the foot and ankle: a comprehensive review of symptoms, etiology and diagnosis utilizing nerve conduction testing. J Am Podiatr Assoc, vol.65, nr.4, p.322-341, 1975.
- 10 **Carrier, P.A. et al.:** Morton's neuralgia: a possible contributing etiology. J Am Podiatr Med Assoc, vol.65, nr.4, p.315-321, 1975.
- 11 **Chauveaux, D. et al.:** The supra-transverse intermetatarsocapital bursa: a description and its relation to painful syndromes of the forefoot. Surg Radiol Anat, 9 (1), p.13-18, 1987.
- 12 **Coates, I.S.:** Silicone orthodigita and shielding. Supplement from: J Am Podiatr Assoc, vol.66, 1976.
- 13 **Dick, W. et al.:** Zur Klinik und pathogenese der Morton'schen Krankheit. Arch Orthop Unfall Chir, 88, p.113-125, 1977.
- 14 **Dick, W.:** Der Morton'sche Vorfußschmerz. Orthopäde, 11, p.235-244, 1982.

- 15 **Fischer, M.A.; Gorelick, P.B.:** Entrapment neuropathies; Differential diagnosis and management. *Postgraduate Medicine*, vol.77, nr.1, p.160-174, 1985.
- 16 **Gauthier, G.; Dutertre, P.:** La maladie de Morton: syndrome canalaire - 74 operes sans resection du nevrome. *Lyon Medical*, 233, 9, p.917-921, 1975.
- 17 **Gauthier, G.:** Thomas Morton's disease: a nerve entrapment syndrome - a new surgical technique. *Clin Orthop*, nr.142, p.90-92, 1979.
- 18 **Gaynor, R. et al.:** A comparative analysis of conservative versus surgical treatment of Morton's neuroma. *J Am Podiatr Med Assoc*, vol.79, nr.1, p.27-30, 1989.
- 19 **Gilmore, W.N.:** Morton's metatarsalgia. *J Bone Joint Surg*, 55B, p.221, 1973.
- 20 **Graham, W.D; Johnston, C.R.:** Plantar digital neuroma. *Lancet*, sept. 7, p.470-471, 1957.
- 21 **Graham, C.E.; Graham, D.M.:** Morton's neuroma: A microscopic evaluation. *Foot Ankle*, vol.5, nr.2, p.150-153, 1984.
- 22 **Greenfield, J. et al.:** Morton's interdigital neuroma - indications for treatment by local injections versus surgery. *Clin Orthop*, nr.185, p.142-144, 1984.
- 23 **Guilloff, R.J. et al.:** Morton's metatarsalgia - clinical, electrophysiological and histological observations. *J Bone Joint Surg*, 66B, p.586-591, 1984.
- 24 **Ha'Eri, G.B. et al.:** Morton's neuroma - Pathogenesis and ultrastructure. *Clin Orthop*, nr.141, p.256-259, 1979.
- 25 **Hauser, E.D.W.:** Interdigital neuroma of the foot. *Surg Gyn Obstetrics*, aug, p.265-267, 1971.
- 26 **Higgins, K.R. et al.:** Seronegative rheumatoid arthritis and Morton's neuroma. *J Foot Surg*, 27 (5), p.404-407, 1988.
- 27 **Johnson, J.E. et al.:** Persistent pain after excision of an interdigital neuroma. Results of reoperation. *J Bone Joint Surg [Am]*, 70 (5), p.651-657, 1988.
- 28 **Kelikian, H.:** Hallux valgus , allied deformities of the forefoot and metatarsalgia. W.B. Saunders Co., Philadelphia, London, 1965.
- 29 **Klenerman, L. et al.:** Common causes of pain in region of the foot. Chapt.7, p.144, in: *The foot and its disorders*, 2nd ed., Blackwell Scientific Publication, Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne, 1982.

- 30 **Kopell, H.P.; Thompson, W.A.L.:** Interdigital nerve. Chapt.3, p.15-23, in: Peripheral entrapment neuropathies, RE Krieger Publishing Co., Huntington, New York, 1976.
- 31 **Kopell, H.P.:** Lower extremity lesions. Chapt.38, p.626-638 in: Omer, G.E.; Spinner, M. (ed.): Management of peripheral nerve problems. W.B. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto, 1980.
- 32 **Laine, W.:** Mulder's sign in Morton's neuroma. J Foot Surg, vol.18, nr.4, p.173-174, 1979.
- 33 **Lassmann, G.:** Morton's toe - clinical, light and electron microscopic investigations in 133 cases. Clin Orthop, nr.142, p.73-84, 1979.
- 34 **Lavigne, A.; Noviel, D.:** Traite theorique de la semelle orthopedique. Scerdes, Boulogne, 1975.
- 35 **Lelièvre, J.:** Pathologie du pied. 4th ed., p.561-565, Masson et cie., Paris, 1971.
- 36 **Machacek, J.; Machacek, F.:** Über die Mortonsche Metatarsalgie. Archiv für orthopädische und Unfall-Chirurgie, nr.61, p.137-143, 1967.
- 37 **Mann, R.A.; Reynolds, J.C.:** Interdigital neuroma - a critical clinical analysis. Foot Ankle, vol.3, nr.4, p.238-243, 1983.
- 38 **May, V.R.:** The enigma of Morton's neuroma. Chapt.17, p.222-234 in: Bate-man, J.E. (ed.): Foot science. W.B. Saunder Co., Philadelphia, London, Toronto, 1976.
- 39 **McElvenny, R.T.:** The etiology and surgical treatment of intractable pain about the fourth metatarsophalangeal joint (Morton's toe). J Bone Joint Surg, vol.25, nr.3, p.675-679, 1943.
- 40 **Meachim, G.; Abberton, M.J.:** Histological findings in Morton's metatarsalgia. J Pathol, vol.103, nr.4, p.209-217, 1971.
- 41 **Milgram, J.E.:** Office measures for relief of the painful foot. J Bone Joint Surg, 46A, nr.5, p.1095-1116, 1964.
- 42 **Morris, M.A.:** Morton's metatarsalgia. Clin Orthop, nr.127, p.203-207, 1977.
- 43 **Morton, T.G.:** A peculiar and painful affection of the fourth metatarso-phalangeal articulation. (reprint from 1876) Clin Orthop, nr.142, p.4-9, 1979.
- 44 **Mulder, J.D.:** The causative mechanism in Morton's metatarsalgia. J Bone Joint Surg, 33B, p.94-95, 1951.

- 45 **Neale, D. (ed.):** Plantar digital neuritis (Morton's metatarsalgia). p.71-72 in: Common foot disorders: Diagnosis and management. A general clinical guide. Churchill Livingstone, Edinburgh, London, Melbourne, New York, 1981.
- 46 **Nissen, K.I.:** Plantar digital neuritis - Morton's metatarsalgia. J Bone Joint Surg, 30B, p.84-94, 1948.
- 47 **Nissen, K.I.:** The etiology of Morton's metatarsalgia. J Bone Joint Surg, 33B, nr.2, p.293-294, 1951.
- 48 **Nissen, K.I.:** An explanation of Morton's metatarsalgia. Practitioner, vol.227, p.1197-1185, 1983.
- 49 **Omer, G.E.:** Metatarsal neuroma. (Reply on a letter) JAMA, vol.247, nr.24, p.683, 1982.
- 50 **Rable, C.R.H.:** Orthopädie des Fusses. 5th ed., p.221-222, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1975.
- 51 **Rahimi, H.; Barz, B.:** Über die seltene Lokalisation einer Epidermoidzyste im Vorfussbereich mit Nervenkompressionssyndrom - Differentialdiagnostischer Beitrag zur Mortonschen Metatarsalgie. Münch Med Wschr, 117, nr.26, p.1125-1126, 1975.
- 52 **Redd, R.A. et al.:** Morton neuroma: sonographic evaluation. Radiology, 171 (2), p.415-417, 1989.
- 53 **Root, M.L. et al.:** Neuromas. p.322-325, in: Normal and abnormal function of the foot. Vol.II. Clinical Biomechanics Corporation Publishers, Los Angeles, California, 1977.
- 54 **Semm, K.:** Zur konservativen Behandlung der Mortonschen Metatrsgalie. Orthop Praxis, nr.3, p.250-251, 1980.
- 55 **Schreiber, L.J.:** A method of padding for Morton's neuralgia. J Nat Assoc Chiroprists-Podiatrists, vol.29, nr.1, p.5-8, 1939.
- 56 **Shephard, E.:** Intermetatarso-phalangeal bursitis in the causation of Morton's metatarsalgia. J Bone Joint Surg. 57B, p.115-116, 1975.
- 57 **Silverman, L.J.:** Morton's toe or Morton's neuralgia: its recognition and treatment. J Am Podiatr Assoc, vol.66, nr.10, p.749-756, 1976.
- 58 **Sriwatanakul, K. et al.:** Studies with different types of visual analog scales for measurement of pain. Clin Pharmacol Ther, 34, p.234-239, 1983.
- 59 **Strong, G.; Thomas, P.S.:** Conservative treatment of Morton's neuroma. Orthopaedic Review, vol.16, nr.5, p.97-99, 1987.

- 60 **Tate, R.O.; Rusin, J.J.:** Morton's neuroma - its ultrastructural anatomy and biomechanical etiology. *J Am Podiatr Assoc*, vol.68, nr.12, p.797-807, 1978.
- 61 **Vainio, K.:** Morton's metatarsalgia in rheumatoid arthritis. *Clin Orthop*, nr.142, p.85-89, 1979.
- 62 **Viladot, A.:** The metatarsals. Chapter 42, p.1229-1268 in: *Disorders of the foot and ankle*. 2nd ed., Jahss, M.H. (ed.). W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, Mexico City, Rio de Janeiro, Sydney, Tokyo, 1991.
- 63 **Wachter, S.D. et al.:** The relationship between foot structure and intermetatarsal neuromas. *J Foot Surg*, vol.23, nr.6, p.436-439, 1984.
- 64 **Yale, I. (ed.):** Podiatric medicine. p.200-206, The Wilkins Company, Baltimore, 1974.
- 65 **Zollinger, H.; Jacob, H.A.:** Des facteurs biomecaniques peuvent-ils influencer la genese de la nevralgie de Morton? *Acta Orthop Belg*, 55 (3), p.473-477, 1989.

CHECKLIST**Anamnese:**

- A. Pijn in gebied MP-gewr. (plantair) en/of aan 1 of meer (naburige) tenen. Nee=0; Ja=1-->
 B. Pijn: niet op vast tijdstip van de dag. Vast=0; Niet vast=1-->
 C. Tijdelijke verlichting door rust (na lopen/staan)+door schoen uit+
 +door voorvoet te manipuleren/masseren. Nee=0; Ja=1-->

Specifieke testen:

- D. De drukpijntest. (zie onderzijde pagina) Negatief=0; Positief=1-->
 E. Uitstraling pijn naar 1 of meer (naburige) tenen (bij uitvoeren van "D."). Nee=0; Ja=1-->
 F. Prik-hypesthesie aan 1 of meer (naburige) tenen. Normaal=0; Hypesth=1-->

Uitsluiting:

- G. Neurectomie in voorgeschiedenis. Nee=0; Ja=1-->
 H. Secundaire plantaire digitale neuralgie. Nee=0; Ja=1-->

PATIENT IN TRIAL SLECHTS INDIEN:	. A en B beiden score 1	Nee=0; Ja=1-->
plus!;	. minimaal 1 van C, D, E, F met score 1	Nee=0; Ja=1-->
plus!;	. G en H beiden score 0	Nee=0; Ja=1-->

> Indien alledrie met ja beantwoord; ga dan door met de volgende vragen.

COPIE VAN EEN PAGINA UIT HET DAGBOEK:

RECHTER / LINKER voet

Pat.nr.:

Naam:

Als U terugkijkt op de dag,
kunt U dan aangeven
met 1 kruis op de lijn,
de mate waarin U gemiddeld
last heeft gehad van Uw pijn op die dag?

Deze lijn loopt van géén tot
ondraaglijke last van de pijn.

Dus: per dag slechts 1 kruis
(voor een soort gemiddelde waarde)

Een willekeurig voorbeeld: "Zaterdag had ik gedurende de middag een
lichte pijn en 's avonds twee maal een korte hevige pijnaanval.

Toen heb ik het volgende genoteerd: ..."

geen last
van de pijn

ondraaglijke last
van de pijn

za 20-6-87

X

geen last
van de pijn

ondraaglijke last
van de pijn

ma

di

wo

do

vr

za

zo

ma

di

wo

do

vr

za

zo

ma

di

wo

do